

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
7
J
13

8109,

VERSLAG VAN EEN STUDIEREIS
NAAR SAOEDI ARABIE

door

Ir. J.M. JACOBS,

en

Ing. J.H. GROENEWEGEN

Voor intern gebruik

2213435

I N H O U D S O P G A V E:

	blz.
1. Inleiding	1
2. Algemene informatie	2
3. Klimaatomstandigheden	2
4. Bodem en water	3
5. Kastypen	4
6. Eisen waaraan een modern bedrijf moet voldoen	5
7. De gevolgen van het overheidsbeleid op de tuinbouw in kassen	6
8. Onderzoek, voorlichting en onderwijs	7
9. De marktsituatie	8
10. De personeelsvoorziening	8
11. De gewassen	9
12. De teelten	9
13. Opbrengstniveau en beperkende factoren	10
14. Conclusie over de aan te stellen functionaris	11

Bijlagen:

1. Programma van activiteiten
2. Kaartje met bezochte plaatsen
3. Omschrijving van bijzonderheden op bezochte bedrijven
4. Draft die aan de Saoedische autoriteiten is ter beschikking gesteld en
Voorstel tot en functieomschrijving van de aan te stellen functionaris
5. Enkele gegevens betreffende het klimaat
6. Voorbeeld van een grondanalyse (Quatif)
7. Lay-out van een van de bezochte bedrijven

1. Inleiding

Omdat het niet helemaal goed gaat met de tuinbouw in kassen in Saoedi Arabië, heeft het Ministerie van Landbouw van dat land aan het Nederlandse Ministerie van Landbouw verzocht of enkele deskundigen de situatie wilden bekijken en zouden kunnen adviseren over een mogelijk aan te stellen Nederlandse glastuinbouwdeskundige. Het ging hierbij ook om vragen als:

Is het aanstellen zinvol.

Wat voor man is er nodig.

Wat voor werk hij zou kunnen doen.

Welke opleiding is hiertoe nodig.

e.d.

Teneinde aan bovengenoemd verzoek te voldoen hebben ondergetekenden in de periode van 16 t/m 28 februari 1985 een reis naar Saoedi Arabië gemaakt. Ter voorbereiding van deze reis zijn in Nederland gesprekken gevoerd met mensen die daar in of voor de tuinbouw hebben gewerkt, met name als manager op bedrijven of als leverancier van kassen. Ook in Saoedi Arabië zelf zijn met dit soort mensen contacten geweest.

Het bezoek vond plaats binnen het kader van het Saudi Potato Development Programme. In dit programma wordt de aardappelteelt in het land ondersteund via voorlichting en praktijkonderzoek en het adviseren van beleidsmaatregelen.

Ter plaatse is voor dit programma als projectleider gestationeerd Ing. J.B. Mencke.

Voorzitter van de begeleidingscommissie voor dit project is Dr. D.E. van der Zaag te Wageningen (SVP).

Landbou wattaché te Riyadh is Drs. R.H. Schaap.

Bij de uitvoering van de opdracht werd van genoemde personen veel gewaardeerde medewerking ondervonden.

Om aan de opdracht te voldoen is het programma dat Saoedische ambtenaren van Landbouw hadden opgesteld zeer waardevol geweest. Dit programma voorzag in bezoeken aan een 15-tal bedrijven verspreid over het land en een bezoek aan een Research Station. Van ieder bedrijfsbezoek is een afzonderlijk rapportje gemaakt en deze rapportjes zijn als bijlage 3 in dit verslag opgenomen.

In feite zijn 5 gebieden bezocht, namelijk de omgeving van Riyadh, de omgeving Al Kharj op + 70 km ten zuid-oosten van Riyadh, Buraydah + 500 km ten noord-oosten van Riyadh, Tabuk dat ligt kort bij de grens met Jordanië en Quatif aan de oostkust.

Aan het eind van ons bezoek is aan de autoriteiten een "draft" overhandigd en zijn onze conclusies besproken. Deze draft is als bijlage 4 in dit verslag opgenomen. Het lijkt ons gewenst om naast hetgeen in genoemde bijlagen staat nog wat meer gedetailleerd op een aantal zaken in te gaan.

2. Algemene informatie

Saoedi Arabië wordt begrensd door:

in het noorden: Jordanië, Irak en Koeweit

in het oosten : Perzische Golf met aan de overkant Iran en de Verenigde Arabische Emiraten

in het zuiden : Het Sultanaat Oman, de Volksrepubliek Jemen (Zuid Jemen)

in het westen : Noord Jemen, de Rode Zee met aan de overkant Soedan en Egypte

De oppervlakte bestaat uit 2,15 miljoen km², d.i. 58 x zo groot als Nederland. Het ligt tussen 15 en 32° N.B.

Er zijn 8,2 miljoen inwoners, waarvan 1,5 miljoen buitenlanders. De laatsten zijn overwegend als gastarbeiders werkzaam. Voor de functies die vakbekwaamheid vereisen (employés, technici, hogere beampten) zijn dit vooral Egyptenaren, Palestijnen, Jordaniërs, Syriërs e.d.. Voor minder geschoold werk (chauffeurs, hotelpersoneel, arbeidersfuncties) zijn dit voornamelijk Philippino's, Pakistanen, mensen uit Bangladesh e.d..

Het nationaal inkomen is overwegend uit de oliewinning afkomstig. Het volgende overzichtje geeft dit weer:

	Arbeid	Bruto Nationaal Produkt
Landbouw en visserij	24,2 %	1,2 %
Industrie en bouw	18,8 %	15,5 %
Mijnbouw	1,8 %	62,8 %
Diensten en overheid	55,2 %	20,5 %

De eenzijdigheid van de economie en de strategische kwetsbaarheid van het land, gelegen in een rumoerig deel van de wereld brengt het land ertoe een deel van zijn ruime inkomsten te besteden aan de ontwikkeling van een zekere eigen basis voor de voedselvoorziening. Daartoe heeft men vele honderden zogenaamde pivot-installaties gebouwd, die uit de grond gepompt water via reusachtige rondrijdende sproeileidingen op het land brengen. Deze cirkelvormige akkers worden beteeld met graan, wikke- en klaversoorten voor veevoeder, aardappelen e.d.. Er zijn grote veehouderij- en zuivel en pluimveeprojekten ontwikkeld. Deze produkties geschieden tegen kostprijzen die de wereldmarktтарieven een aantal malen overtreffen.

Tegen deze achtergrond moet ook de stimulering van de tuinbouw worden gezien: men streeft naar een zekere zelfvoorziening van verse groenten (aan bloemen is men nog nauwelijks begonnen). Thans zijn er, naar men aanneemt 250 á 300 ha kassen opgericht. In aanmerking genomen het aantal lopende aanvragen mag (aangenomen dat een deel daarvan wordt gerealiseerd) een verdere uitbreiding met 100 á 200 ha in de komende jaren worden verwacht.

3. De klimaatomstandigheden

In bijlage 5 zijn klimaatgegevens vermeld van plaatsen langs de oostkust en het centrum van het land. Opmerkelijk daarbij is dat zonuren en straling niet worden gemeten. Blijkbaar gaat men ervan uit dat de zon altijd schijnt als hij boven de horizon staat. Dat is dan ook zo ongeveer het geval.

Voorts blijkt dat de absolute temperatuurmaxima soms tot tegen de 50°C en de gemiddelde maxima gedurende meerdere maanden tot boven de 40°C oplopen. Landinwaarts is het absolute minimum -4°C. Helaas beschikken we niet over gegevens van Tabuk in het noorden. Daar is het gemiddeld wat kouder en 's winters zelfs zodanig dat daar de teelt van appels mogelijk is.

De relatieve luchtvochtigheid verschilt duidelijk tussen de kust en het binnenland. In het binnenland is deze, speciaal gedurende de zomer, erg laag.

De regenval is gering en alleen in het zuid-westen is er enige neerslag van betekenis, maar daar bevindt zich geen tuinbouw in kassen. De neerslag is zo gering dat aan de kassen geen afvoergoten nodig zijn en dat het geen zin heeft om voorzieningen te treffen om het regenwater op te vangen. Bij uitzondering is er neerslag in de vorm van hagel wat schade aan de glasopstanden kan veroorzaken.

De windkracht varieert naar eigen ervaring van dag tot dag. Als gevolg van wind kan de lucht zodanig vol stof zitten dat het mistig lijkt. Af en toe zijn er zandstormen waarbij er zoveel zand verstuift dat het uitzicht beperkt is en waarbij het stof overal doordringt. Ook de kasopstanden kunnen het hierbij zwaar te verduren krijgen.

Concluderend geldt dat de hoge zomertemperatuur en de intensieve zonnestraling ongunstig zijn voor de tuinbouw in kassen. Koeling van die kassen is daarom nodig en gezien de lage luchtvochtigheid, speciaal landinwaarts, ook mogelijk. Het gebrek aan voldoende neerslag is funest (zie paragraaf over water) en zand- en hagelstormen betekenen extra risico's. Zandstormen hebben ook als nadeel dat ze de "matrassen" van het koelsysteem kunnen verstopen.

4. Bodem en water

Reizende door of over Saoedi Arabië krijgt men de indruk dat het één grote zandhoop is, afgewisseld met wat afgesleten bergen van geringe hoogte en bestaande uit kalkrijk zandsteen.

Uiteraard is de bodemopbouw in dit onmetelijke land wel wat gecompliceerder dan hier weergegeven doch voor ons doel kan met deze korte karakteristiek worden volstaan.

Bij gebrek aan voldoende neerslag wordt overwegend van grondwater gebruik gemaakt. Dit wordt soms vanuit diepten tot bij de 2000 m opgepompt. Daarnaast wordt, met name voor een stad als Riyadh, ook van ontzilt zeewater gebruik gemaakt. In een enkel geval zagen we dat voor de watervoorziening in kassen van gezuiverd rioolwater gebruik werd gemaakt.

Het beste water bevindt zich in de provincie Quasim. Het gehalte aan totaal zout varieert daar tussen 450 en 800 p.p.m. In het noorden (Tabuk) is het gehalte aan totaal oplosbaar zout veelal 800 p.p.m. en in het centrum, rond de hoofdstad, bevat het water vaak 1200 p.p.m., maar soms komen daar ook gehalten voor 3000-4000 p.p.m. (zie bijlage 3). Langs de oostkust wordt eveneens zeer zout water aangetroffen.

Behalve Na- en Cl-ionen komen meestal hoge cijfers aan Ca- en SO_4 -ionen voor. De oplosbaarheid van CaSO_4 is laag. Waar dit veel voorkomt ziet men dan op de grond de witte gipskristallen. Bij hoge totaal-zoutgehalten is in verband met de geringe oplosbaarheid van CaSO_4 vooral sprake van hoge Na en Cl concentraties.

Gezien de kwaliteit van het water op sommige bedrijven is het de vraag of men bij de stichting hiermee wel voldoende rekening gehouden heeft. Op een aantal bedrijven wordt omgekeerde osmose toegepast. Soms wordt het totaal zout tot beneden 100 p.p.m. teruggebracht. Het komt echter regelmatig voor dat men dit water dan weer vermengt met water uit de grond en dat men voor de water- (en voedsel) voorziening voor de planten water met 500 p.p.m. totaal als uitgangspunt neemt. Dit zou economischer zijn dan alleen maar osmosewater.

Omdat het water vaak een hoog Siliciumgehalte heeft, verstoppden de membranen van de installatie veelvuldig.

De mate waarin de grond aan een verzilttingsproces onderhevig is, houdt verband met de mogelijkheid tot doorspoelen met een overmaat (boven de verdamping). De gronden zijn niet gedraineerd, doch waar zij voldoende doorlatend zijn is het mogelijk het zout uit de bovengrond naar beneden te drukken. Sommige gronden hebben in de ondergrond echter een kalkplaat of een fijne sliblaag die weinig doorlatend is. Door ons werden veel gewassen aangetroffen waaraan een te zoute grond goed was af te lezen (zie ook de grondanalyse in bijlage 6).

Ondanks de mogelijkheid van omgekeerde osmose en spoelen concluderen we dat de waterkwaliteit een beperkende faktor is voor het behalen van een hoge produktie.

5. Kastypen

In Saoedi Arabië kunnen in principe 3 kastypen worden onderscheiden, namelijk: plastic tunnels (onverwarmd), Fiberglaskassen en Venlowarenhuizen. Beide laatste zijn voorzien van heteluchtverwarming en matraskoeling. Kassen met een plastic dek hebben wij niet aangetroffen.

Toen 7-8 jaar geleden de tuinbouw in kassen zich begon te ontwikkelen werden overwegend plastic tunnels gebouwd, dit in navolging van de vele tunnels in Jordanië. Daarna is, mede onder Amerikaanse invloed, het fiberglas in gebruik gekomen, terwijl de laatste jaren steeds algemener "Venlowarenhuizen" worden gebouwd.

De koude tunnels kosten inclusief druppelbevloeiing SR 22 - 25/m². Kassen (Venlowarenhuizen) van gewoon glas kosten SR 160 - 170/m², maar een heel bedrijf, inclusief inrichting, gebouwen e.d. met deze opstand komt op SR 240/m².

Fiberglas op zich is duurder dan gewoon glas, maar door het lichte gewicht schijnt het vervoer minder kostbaar te zijn. Door het grote prijsverschil tussen eenvoudige tunnels en geavanceerde glasopstanden menen sommigen dat telen in tunnels, ondanks de beperkter mogelijkheden, beter rendabel zou zijn.

(Voor omrekening kan worden genomen SR = gld)

6. Eisen waaraan een modern bedrijf moet voldoen.

Bijlage 7 is een schets van de opzet van het bedrijf te Ammariha bij Riyadh, dat door Grimbergen is gebouwd en waarvan men met de afwerking bezig was (zie ook bedrijf nr. 13 in bijlage 3). Het is een voorbeeld van een goede lay-out.

De hoogte. Ongetwijfeld kunnen hieraan wat minder hoge eisen worden gesteld dan in Nederland. Er zijn geen luchtramen en de zogenaamde schoorsteenwerking speelt dus niet. Ruimte voor energieschermen is evenmin nodig. Een afstand van grond tot onderkant goot van 2,70 - 22,80 m lijkt voldoende.

De lengte van de kappen is vanwege de matraskoeling aan grenzen gebonden. Hoe korter de kappen hoe beter de koeling, maar hoe duurder de kassen. Op bovengenoemd bedrijf waren de kappen 40 m lang. Dit lijkt ons de uiterste grens. De luchtstroom van matrassen naar ventilatoren moet zo weinig mogelijk weerstand ondervinden. Het beste is daarom als de richting hiervan dezelfde is als de richting van de rijen met planten.

Dichtheid van kasdek. Voor de goede werking van het koelsysteem moet alle lucht via de matrassen binnenkomen. Lekkages geven valse trek. Sommigen menen dat kassen met een plastic dek het best aan deze dichtheidseis voldoen. Venlowarenhuizen hebben vaak kieren tussen glas en kasgootrand. Op bovengenoemd bedrijf was hieraan duidelijk aandacht besteed.

In het hier bedoelde voorbeeldbedrijf is de luchtstroom van matrassen naar ventilatoren evenwijdig aan de lengterichting van de kappen. In deze situatie is het gewenst om in de nok van de kas flappen aan te brengen zodat de stroom koele lucht niet langs het kasdek stroomt, waardoor de ter plaatse aanwezige warme lucht daar grotendeels blijft hangen en waardoor de warmte-overdracht door convectie (van warm glas naar kaslucht) minder groot zal zijn. In dit verband zou ook een andere constructie mogelijk zijn, namelijk de luchtstroom van matras naar ventilator haaks op de kappen (ventilatoren in de zijgevels), waarbij dan de goten de functie van de flappen overnemen. In dit geval echter zou bij hoog opgaande gewassen ook de plantrichting in de rijen haaks op de goten moeten zijn, omdat de luchtstroom anders te veel weerstand zou ondervinden. Dit heeft echter teeltkundige bezwaren, namelijk minder licht onder de goot en afdruiwend condenswater met eventueel zinkschade. Het gewas wordt daardoor onregelmatig van ontwikkeling.

De matrassen in de gevels zullen bij een kaplengte van 40 m minstens 1,80 m hoog moeten zijn. De matrassen variëren in dikte van 10 tot 15 cm. Hoe dikker, hoe effectiever mits de bevochtiging goed geregeld is.

Door verschil in kasklimaat juist achter de matrassen en vlak voor de ventilatoren zal de gewasverdamping en daarmee ook de waterbehoefte verschillend zijn. Op zich is dit een moeilijkheid. De ene ongelijkheid heeft de andere tot gevolg. Sproeileidingen boven in de kas moeten in dit verband haaks op de luchtstroom zijn aangebracht.

Het verdient geen aanbeveling om de matrassen in een onbeschermd positie te plaatsen omdat ze dan weldra vol stuiven met zand. Een goede oplossing is om, zoals ook in het voorbeeldbedrijf, deze aan te brengen in een overdekte ruimte, c.q. kap of corridor met veel luchtramen. De capaciteit van deze luchtramen moet zodanig groot zijn dat afdekking met insectengaas mogelijk is zonder dat dit een te beperkte luchttoevoer tot gevolg heeft.

De ruimte tussen twee buitengevels met ventilatoren moet minstens 8 m zijn teneinde te voorkomen dat ze elkaars werking ongunstig beïnvloeden.

Het lijkt ons onjuist om in de kas een scherm aan te brengen ter wering van te felle zonnestraling en ter voorkoming van een te hoge temperatuur. Bij gebruik van zo'n binnenscherm komt de energie toch de kas in en bij gebrek aan luchtramen zal de temperatuur boven het scherm zeer hoog oplopen en in tweede instantie toch grotendeels tot het gewas doordringen, dit mede door de zuigende werking van de fans. De oppervlakte aan looppaden. (niet beteelbare oppervlakte). In het voorbeeld van bijlage 7 is de niet beteelbare overdekte oppervlakte 16%. Het pad-and-fan-systeem brengt met zich mee dat de niet beteelbare oppervlakte relatief groot is. Een kap mag niet langer zijn dan 40 m, maar van deze 40 m bevindt zich langs de ene gevel een werkpad van 2,5 - 3 m breed en langs de andere gevel nog eens een ruimte van 1 m die niet beteeld kan worden. Vervolgens is er de ruimte waarin zich de luchtramen bevinden en tenslotte de centrale corridor. In Nederland is op brede bedrijven de niet beteelbare oppervlakte vaak minder dan 5%. Als men hier dus de opbrengst per netto m² uitdrukt geeft dat ten opzichte van onze opbrengst per bruto m² een scheef beeld.

Conclusie

Het blijkt dat het uitermate moeilijk is voor de in Saoedi Arabië heersende omstandigheden een ideale kas met bijbehorende toerusting te ontwerpen. Op velerlei terrein moeten, waar het de beheersing van het klimaat betreft, compromissen worden gesloten. Deze zijn dan uiteraard steeds voor discussie vatbaar. Er zou uitgebreide ervaring (en meting onder diverse omstandigheden) nodig zijn om de beste combinatie van technische toepassingen te vinden.

Al met al moet de conclusie wel luiden dat door de noodzakelijke concessies het resultaat steeds onbevredigend zal blijven en het behalen van echt hoge opbrengsten (bijv. in verhouding tot de grote hoeveelheid ingestraalde energie) steeds een illusie zal blijven.

7. De gevolgen van het overheidsbeleid op de tuinbouw in kassen.

Het beleid van de Saoedische overheid is om in veel behoeften zelf te kunnen voorzien, zo ook in groenten en fruit. Daarom worden op kassenbouw en bedrijfsinrichting hoge subsidies en rentevrije leningen gegeven. Het gevolg hiervan is geweest dat veel invloedrijke personen, waaronder ministers en verwanten van het Koninklijk Huis en zakenmensen, zich op de kastuinbouw hebben gestort. Ook psychologische factoren hebben hierbij een rol gespeeld: glastuinbouw als prestige-objekt.

Aan de eerst gebouwde serie kassen is ongetwijfeld door de bouwers goed verdiend. De oudste zijn nu 7 jaar en gebrek aan ervaring met de heersende omstandigheden zijn er duidelijk aan af te lezen.

Weldra echter nam de onderlinge concurrentie tussen de kassenbouwers toe, niet in het minst tussen de Nederlandse kassenbouwers, die in Nederland hun afzetmogelijkheden zagen verminderen en toch hun zaak draaiende wilden houden. Hierdoor en omdat de Arabieren prijsskopers zijn en van kwaliteit geen verstand hebben, zijn er veel leveringen gedaan van kassen die op zijn zachtst gezegd van een dubieuze kwaliteit zijn en niet aan te stellen eisen voldoen (beperkte koeling, richting stroom van matras naar ventilator dwars op kappen en rijen, matrassen buiten, kwaliteit van voorzieningen enz.).

De ondeskundigheid van de eigenaren is dus mede oorzaak van de genoemde situatie. Daardoor zijn er bedrijven terecht gekomen op plaatsen waar ze eigenlijk nooit hadden mogen staan, dit met name met betrekking tot de aanwezige waterkwaliteit. Het bezit van een stuk grond was dan een doorslaggevend motief. Ook bij het nemen van bedrijfsbeslissingen, bijv. ten aanzien van onderhoud, hebben zij het laatste woord en krijgen de managers veelal niet gedaan wat nodig is. De overheid moest en moet ook de feasibility studies beoordelen welke noodzakelijk zijn alvorens men ergens mag gaan bouwen en alvorens men voor een lening in aanmerking komt. Deze studies worden door bepaalde erkende bureaus opgesteld. We hebben sterk de indruk dat men zich, mede onder invloed van bepaalde kassenbouwers en niet geremd door deskundigheid, rijk gerekend heeft en dat ook de overheidsdienaren, die dit moesten beoordelen, dit alles niet doorzien hebben. Het overheidsbeleid heeft in ieder geval een "boom" in de kassenbouw tot gevolg gehad. Teleurstellingen kunnen hierbij natuurlijk niet uitblijven en nu wordt in veel gevallen pijnlijk duidelijk dat er niet uitkomt wat men er van verwacht heeft. Allerlei problematiek dient zich aan, zowel op teelttechnisch, technisch economisch, financieel als marktgebied. Ook nu nog denkt men dat veel problemen met wat eenvoudige adviezen zijn op te lossen.

8. Onderzoek, voorlichting en onderwijs

Onderzoek op het gebied van tuinbouw in kassen wordt vrijwel niet gedaan. Op het "Regional Agriculture and Water Research Center te Riyadh staan slechts enkele plastic tunnels waarin wat simpele rassen- en plantafstandsproeven. Naar we vernamen is er vanuit de praktijk ook geen belangstelling voor hetgeen daar gebeurt en dat is niet verbazend.

De voorlichtingsdienst houdt zich bezig met administratieve zaken en voor wat betreft de tuinbouw in kassen voornamelijk met feasibility studies. Men zit veel achter het bureau (status), men maakt zijn handen niet vuil en men staat buiten de praktijk speciaal ten aanzien van de alledaagse problemen. Specialisme ten aanzien van de teelt in kassen ontbreekt in het veld geheel.

In verband met onderwijs is het woord "training" gevallen. We hebben begrepen dat dit slaat op het handwerk, zoals een plastic tunnel in elkaar zetten en gewasverzorging. Basiskennis wordt niet bijgebracht, zeker niet op het terrein van kasklimaat en plantenteelt, temeer niet daar de voorlichtingsmensen dit terrein zelf niet beheersen.

Belangrijk is te melden dat de voorlichtingssituatie ook moeilijk is. De bedrijven liggen in feite heel erg ver uiteen, waardoor excursies en kennis nemen van elkaars ervaringen minder goed mogelijk zijn. Afgezien van dit probleem is dan verder de vraag aan wie de voorlichter zijn boodschap kwijt kan en of deze effect heeft. De eigenaars die in feite de beslissingen nemen zijn niet te bereiken. De managers zijn wel bereikbaar maar deze kunnen veelal geen beslissingen nemen en zijn bovendien vaak van een niveau dat hoogstens voor een recept vatbaar is.

9. De marktsituatie

Gebleken is dat er geen goede gegevens zijn inzake produktie, importeren, prijzen, marges, enz. Er is op dit terrein helemaal geen organisatie en iedereen moet zijn eigen afzet verzorgen. Ook dit is in de meeste gevallen een taak van de managers, die daardoor weer minder aandacht aan de teelt kunnen besteden. De afzet vraagt doorgaans veel tijd en aandacht.

Ieder bedrijf heeft zijn eigen fust en dit varieert van goede kartonnen dozen met opdruk tot zelf getimmerde houten kistjes. De sortering is van bedrijf tot bedrijf verschillend als ook de kwaliteit.

De toename van het areaal kassen en de ongeregelde marktsituatie geeft, zeker plaatselijk, aanleiding tot zeer onvoorspelbare en grillige en in sommige perioden teleurstellende prijsvorming. Deze tendens zal bij voortgezet beleid alleen nog maar toenemen. Daardoor worden de opbrengstcalculaties, die in de meeste feasibility studies zijn gemaakt, niet gehaald (bovendien heeft men meestal de kg-opbrengsten te hoog ingeschat).

10. De personeelsvoorziening

De managers zijn soms vanuit Nederland afkomstig en het zijn niet altijd de meest deskundige Nederlanders die daar een baan aanvaarden. Daarnaast treft men Egyptenaren, Syriërs, Palestijnen, Libanezen en een enkele Engelsman aan, al of niet met enige ervaring met kasteelten.

De overige medewerkers zijn voornamelijk gastarbeiders uit India, Pakistan en de Filippijnen. Ze zijn in het algemeen ondeskundig op het gebied van tuinbouw in kassen. Het komt ook voor dat men Saoediërs in dienst heeft of moet hebben, die een symbolische bijdrage aan de werkzaamheden leveren. Gemiddeld zijn er 6 - 8 werknemers werkzaam op een oppervlakte van 1 ha kassen, dit afhankelijk van het seizoen. Werknemers hebben totaal geen rechten, soms zelfs niet het recht om te vertrekken omdat men zijn paspoort aan de eigenaar moet afgeven en die heeft hiermee volkomen beschikkingsmacht. Nu er in de (woning)bouw minder werk is dan voorheen is het gemakkelijk om tegen minimale voorwaarden voldoende mensen te krijgen. Men maakt van deze situatie gebruik c.q. misbruik.

11. De gewassen

De komkommer is het belangrijkste gewas en op veel bedrijven wordt 2/3 van de kasoppervlakte hierdoor in beslag genomen. Het betreft overwegend zeer korte komkommers.

De tomaat is een goede tweede. Het betreft alleen vleestomaten. Men wisselt komkommers en tomaten wel af onder het motief van vruchtwisseling, maar speciaal ten aanzien van hun belangrijkste kwaal, nematoden, werkt dit niet.

Op kleine schaal worden geteeld paprika's aubergines, okra, watermeloen, zuchetti, aardbeien en sla. Op een enkel bedrijf worden anjers, rozen en potplanten geteeld. Specialisering op een van deze gewassen is mede door de marktstructuur niet mogelijk.

12. De teelten

Het niveau van de teelten staat op een laag peil. In 't algemeen plant men ruim en daarnaast verdeelt men de planten zeer slecht in de ruimte. Met andere woorden: men heeft een dicht gewas in de dubbele rijen, maar zeer ruime werkpaden waardoor veel van het lichtrendement verloren gaat.

Ter voorkoming van te hoge temperaturen moet eerst worden gewerkt met de ventilatoren. Als men hiermee de temperatuur niet voldoende laag kan houden moet men vervolgens de pads bevochtigen en pas als dat niet meer afdoende is moet men de kas bovendien gaan schermen. Het komt er op neer dat men hierbij noodzakelijkerwijs een deel van het licht wegneemt. Er ontstaat hierdoor een ongunstige verhouding tussen temperatuur en licht. Uiteraard is deze verhouding ongunstiger naarmate het koelingssysteem minder efficiënt werkt. Van deze ongunstige verhouding tussen temperatuur en licht is vrijwel niemand zich bewust.

Een in Nederland belangrijke cultuurzorg, namelijk het doseren van koolzuurgas, wordt in Saoedi Arabië nergens toegepast. Het is ook moeilijk want overdag stookt men niet, men moet de warmte juist zien weg te werken. Men streeft naar een grote luchtuitwisseling en daarom heeft doseren ook geen zin. Desalniettemin mist men de voordelen die een verhoogd koolzuurgasgehalte kunnen geven. In situaties dat ventileren niet nodig is (vaak doen die situaties zich voor bij gematigde buitentemperaturen in het winterhalfjaar) is het aannemelijk dat het koolzuurgasgehalte daalt tot een te lage waarde, namelijk als er volop groene bladeren zijn en er redelijk licht is. Juist omdat de kassen extra dicht zijn moet deze situatie zich vaak voordoen. Bekend is dat juist lage gehalten extra remmend werken op het fotosyntheseprocess, dus op de produktie. De hierna genoemde slechte zetting bij tomaten en het afsterven van komkommervruchten zouden mede wel eens hierdoor beïnvloed kunnen zijn.

Bij de tomaten werd vaak een slechte zetting aangetroffen en aan de vruchtzetting zou meer aandacht besteed moeten worden. Groei-beheersing laat in veel gevallen te wensen over, getuige de soms zeer dikke stengels die werden aangetroffen met hierop Botrytisplekken op wonden van afgebroken bladeren. Van mestconcentratie weet men meestal niets af en van grondonderzoek wordt weinig gebruik gemaakt.

Er is ook geen centraal routine laboratorium. Het Research Centre in Riyadh, dat wel over de apparatuur beschikt, doet doelbewust geen routineonderzoek. Sommige particuliere laboratoria zijn wel in staat dit onderzoek te doen. Van Nederlandse relaties bereiken monsters ook het lab in Naaldwijk.

Een apart probleem in de tomaten is het Yellow leaf curly virus dat door witte vlieg wordt overgebracht. 's-Zomers valt soms 50% van de planten voortijdig hierdoor uit (ze worden uitgeruimd, want na infectie zetten ze absoluut geen vrucht meer). Ook bij winterteelten, vooral als er relatief vroeg in de herfst wordt uitgeplant, kan men deze kwaal waarnemen.

Bij de tomaat heeft men meestal 2 teelten per jaar. Men is niet aan plantdata gebonden. Als het oude gewas geruimd is start men weer met een nieuw.

Komkommersgewassen zijn altijd wat moeilijker te beoordelen dan tomaatgewassen. Een gewas dat er slecht uitziet heeft soms veel gegeven en omgekeerd. In meerdere gevallen zagen we en klaagde men over het te veelvuldig afsterven van jonge vruchtjes. Dit zou met te hoge zoutgehalten in het water (komkommer is hiervoor zeer gevoelig) kunnen samenhangen. Ook zagen we bepaalde vormen van chlorose die mogelijk een gevolg zijn van gebruik van te zout water.

De resultaten bij de komkommerteelt worden, meer nog dan bij tomaat, in sterke mate bepaald door het optreden van ziekten. Met name meeldauw, valse meeldauw, spint en (zwarte) luis en mede hierdoor komkommervirus I konden worden aangetroffen. Zowel in komkommer als tomaat zijn nematoden problematisch, dit temeer nu methylbromide niet meer gebruikt mag worden (men volgt voor het bestrijdingsmiddelenbeleid nauwkeurig, maar niet erg kritisch, de wereldliteratuur).

Komkommers zijn erg vochtgevoelig. Juist achter de ventilatoren zagen we meermalen een relatief vroeg optredende veroudering van de bladeren.

Bij de komkommer is de levensduur kort. Het aantal teelten per jaar is $2\frac{1}{2}$ à 3. Dit is mede een aanwijzing dat de teeltomstandigheden moeilijk zijn.

13. Opbrengstniveau en beperkende factoren

Onzerzijds is vooral gevraagd naar de opbrengsten. Veel managers of anderen die ons te woord stonden waren hiervan echter niet op de hoogte en voorzover we cijfers kregen waren deze niet gebaseerd op werkelijke resultaten uit het verleden, maar op wishfull thinking. Bovendien denkt men in netto m^2 en gezien de relatief grote oppervlakte onbeteelde kasruimte, maakt dit een belangrijk verschil met de bruto oppervlakte waarop men in Nederland zijn oogsten betreft. Desalniettemin is op enkele van de betere bedrijven enig inzicht verkregen in de opbrengstmogelijkheden.

In goede kassen rekent men op ruim $30 \text{ kg}/m^2$ voor komkommers en tomaten. In plastic tunnels die in de zomer niet gebruikt worden en waar in de winter de groei vanwege lage nachttemperaturen maar heel matig is, rekent men op ongeveer de helft hiervan.

Duidelijk is dat zelfs bij goed management de opbrengst tegenvalt of althans nogal wat verwijderd blijft van het opbrengstniveau in Nederland. Dit komt doordat er in Saoedi Arabië een aantal beperkende factoren zijn. We noemen in dit verband:

- De hoge temperatuur in de zomer en de noodzaak van veel schermen (temperatuur/licht verhouding).
- De hoge EC van het water.
- Veel kassen en koelsystemen met beperkingen.
- Een, ten dele noodzakelijkerwijs, hoog percentage onbeteeld.
- De praktische onmogelijkheid om CO₂ te doseren.
- Grote invloed van nematoden en witte vlieg.

Bepaalde factoren kunnen worden verbeterd. In verband met de waterkwaliteit kan bijvoorbeeld meer omgekeerde osmose worden toegepast, maar dit is duur en de vraag is of dit, gezien de andere beperkende factoren, wel economisch is. In verband met bodemziekten kan op substraat worden geteeld. Deze ontwikkeling begint en lijkt aanbevelenswaardig. Andere factoren zijn moeilijk zo gunstig te maken als in Nederland. Denk aan de verhouding temperatuur/licht, denk aan CO₂, denk aan het witte vlieg probleem en denk aan het hoge percentage onbeteeld. Het komt er dus op neer dat enkele beperkende factoren met behulp van veel kosten en andere factoren relatief niet te verbeteren zijn. Het opbrengstniveau zal daarom naar onze schatting altijd wel 20 - 25 % bij dat van Nederland achter blijven.

14. Conclusie over de aan te stellen functionaris

De hoofddoelstelling van ons bezoek was, na te gaan welk type Nederlander te Riyadh gestationeerd moet worden teneinde aan de problematiek aldaar te werken.

Het is duidelijk dat er op veel terreinen tekortkomingen zijn. De betrokken man moet daarom een "all round" deskundige en specialist zijn. De all round man zal wel de gelegenheid moeten hebben om periodiek bepaalde specialisten uit te nodigen en om desgewenst met hen in contact te treden. Hij moet dus in de Nederlandse wereld van onderzoek en voorlichting goed ingevoerd zijn en daar toegang hebben.

Vervolgens is de vraag wat de functie-inhoud precies moet zijn. In bijlage 4 staat dit nader omschreven. We willen ook hier nogmaals stellen dat gezien de moeilijke voorlichtingssituatie en het gebrek aan basiskennis van de glastuinbouw de voorlichting een demonstratief karakter moet hebben. We denken hierbij in de eerste plaats aan demonstratie van in de praktijk verzamelde gegevens en heel speciaal denken we hierbij aan gegevens die de kennis van en het inzicht in het kasklimaat en de teelt onder glas kunnen vergroten. We denken in geen geval aan onderzoek op het genoemde research station, want het onderzoek van daar wordt al bij voorbaat door de praktijk negatief beoordeeld. Onderzoek in de praktijk zal dus de basis van het voorlichtingswerk moeten zijn.

Ir. J.M. Jacobs,
Ing. J.H. Groenewegen

Naaldwijk, mei 1985

FIELD VISITS TO VEGETABLE

PROTECTED CULTIVATION PROJECTS

27/5/1405H to 8/6/1405H

17/2/1985 to 27/2/1985

Participants

1. Dr. Nazeeh A.L. Abdul-Hadi
2. Engineer Ibrahim Nasir
4. Ir. J.M. Jacobs
4. Ing. J.H. Groenewegen

Day and Date	/ Area to be / / visited	/ No. of Farms /	/ Type of green / / houses
SUNDAY			
27/5/1405H 17/2/1985	Ministry Riyadh 1)	Discussions with Dutch group concerning vegetable protected cultivation in the Kingdom and its needs.	
MONDAY			
28/5/1405H 18/2/1985	DIRAB MUZAHMIYAH DURMA	3 Projects Hydroponic	Plastic 3 Ha Fiber 5 Ha Fiber 5 Ha
TUESDAY			
29/5/1405H 19/5/1985	QASSIM MOLAYDA MOTHANNAB	3 Projects	Fiber 3 Ha Fiber 1 Ha Fiber 5 Ha
WEDNESDAY			
1/5/1405H 20/2/1985	AL-HAYER IRQA	2 Projects	Fiber 9 Ha Fiber 5 Ha
SATURDAY			
4/5/1405H 23/2/1985	TABUK	One large project All types of cultivation	Fiber 10 Ha Plastic 15 Ha
SUNDAY			
5/5/1405H 24/5/1985	AL-KHARJ	5 Projects	Glass .83 Ha Fiber 4 Ha + 1 Ha glass Glass 6 Ha
MONDAY			
6/5/1405H	EASTERN-	2 Projects	Fiber 1,6 Ha

25/2/1985	PROVINCE QATIF	Hydroponic Plastic 1 Ha
-----------	-------------------	----------------------------

TUESDAY

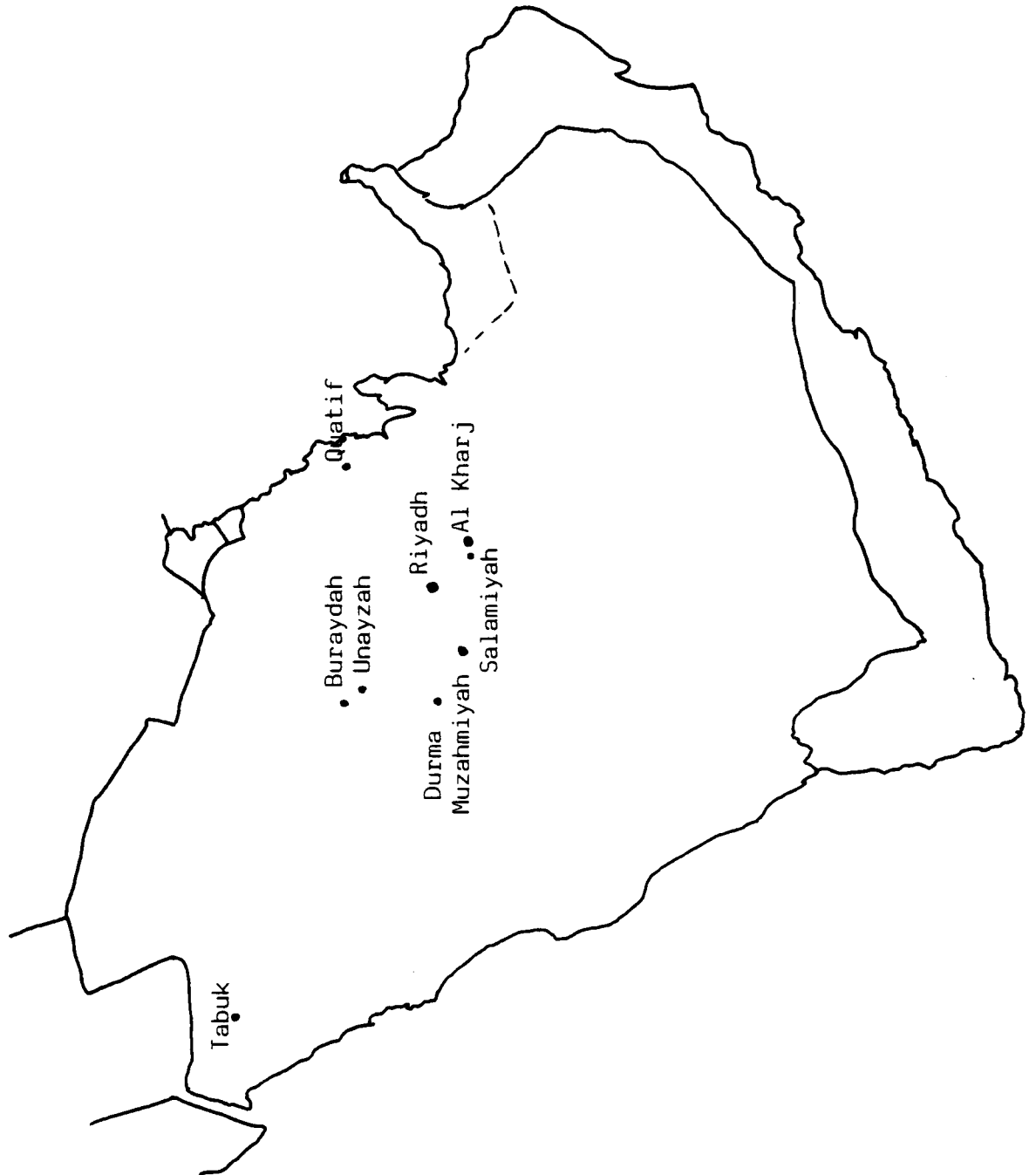
7/5/1405H	Riyadh	Visit to Regional
26/2/1985	Al-MASANI'A	Agriculture and Water Research Centre

WEDNESDAY	Ministry	MEETING with Dutch
8/6/1405H	Riyadh	group concerning
27/2/1985	1)	vegetable protected farming needs in the Kingdom

1) Deputy-minister for Research and Development Mr. A.A. Al Modbil
Director-General of Agricultural Development Dep. Mr. A. Zaïd

Kaartje met plaatsen van bezoek.

SAOEDI ARABIE



Bijlage 3

Omschrijving van de bijzonderheden op de bezochte bedrijven

1. Abdullah al Sedery, Dirab 18-2-1985
(Also director Saudi-American Bank and before vice-minister)

Manager: Mr. Issam (from Syrië).

Total area: 250 Ha of which 100 Ha wheat further olive, citrus etc.

Green houses: 120 Plastic houses, each house 64x8 m: total + 6 Ha, 5-7 years old, material from France (180 micron Agrilene), unheated, costs 20 SR/m².

Crops en varieties: 60 greenhouses with cucumber,
28 with tomato (Big Boy and Big Seven from USA),
30 with squash.

Water: Purified sewage water from Riyadh. Analysis (elements in ppm)

Ca	Mg	Na	K	HCO ₃	Cl	PO ₄	CO ₄	Total salt	EC in M/s	pH
145	31	161	20	146	238	35,5	360	1098	1,67	7,15

Untill last year well-water with + 4000 p.p.m. total salt was used. The dripirrigation system had to be cleaned once a month.

Further information: In summer plastic is removed.
Plants sown on the spot.
Wide plantdistance (5 rows in 8 m house).
No disinfection of the soil.
Labour input, depending on the time of the year,
6-8 man/Ha.

Yield/year: Cucumbers 10, tomatoes 6½ and squash 3½ kg/m².

Comment

Crops look very bad. Tomatoes probably because of early planting in October and early infection of White Fly and Yellow leaf curly virus. Further because of spraying (burning of the leaves). Rootsystem looked surprisingly healthy.

2. Al Salem Vegetable farms, Muzahmiyah (18-2-1985)

Manager: Ron Tocker (from Wales) (Well informed through litterature and connections in Europe).

Greenhouses: 5 Ha fiberglass. Bays 6.40 m wide. Built by Canadian compagny, started early 1982. Hot air heating on propane-gas. Pad and fan cooling system. 12° C cooling supposed to be possible.

Crops and varieties: 3½ Ha cucumber: Macabello and Arebio.
1½ Ha tomato: Laura from De Ruiterv.d. Berg.

Water: Water from well has a total salt content of 2300 p.p.m. After

treatment with a reverse osmosis installation the content was 400 p.p.m. Besides a high Fe content which blocks up the RO installation. Growing in N.F.T. (hydroponic).

Further information: Very well equipped with machinery and facilities. Special compartment with benches for plant propagation. Used Yiffy 9 for that purpose. Started shading (lime) at 27^o C. Lowest nighttemperature in tomatoes 15 and in cucumbers 17^o C. Desinfection with formaldehyde after each crop.

Yield per year: In the past low yields (comments from other sources were rather negative). Expected better results in future, e.g. 16 kg tomatoes from the first crop.

Comment:

Everything looked proper and well organised.

The young tomatoes looked very well. The older cucumbers showed some yellowing of the leaves, especially near the pads. In connection with the low yields the question is whether these are caused by faults in the N.F.T. system or RO-installation (saltcontent on N.F.T. very critical) or by low light transmission of the fiberglass in winter.

3. Abdulrahman Bin Amar, Durma (18-2-1985)

Manager: We were told that his name was Voskamp (not present). Earlier the managing was done by Hortaco (Ned. Adviesbureau).

Greenhouses: 9 Ha built by Les Serres Fleuris (Franse tak van Voskamp-Vrijland) Hot air heating. Equipment and all kind of facilities very limited.

Comment:

Because the manager was not present and only little time was available we don't have any data and visited only a few greenhouses. In one of the greenhouses the cucumbers near the pads were much lower than elsewhere in the greenhouse. This is a well known disadvantage of this cooling system but this can be reduced by using the system only when strictly necessary. Obviously this was not practised in this case. The (mainly young) crops looked well and healthy.

4. Al Saleh Mallouhi, Onaiza (19-2-1985)

Manager: H. Esser. Was not present. Spoken with A. Markus and J. Christens. All are employed by Hortaco.

Greenhouses: 3½ Ha glasshouses of Venlo type, built by Hordijk and just finished. 250 m² for propagating plants. Pad and fan cooling but pads only 1.20 m high. Hot air heating through trunks.

Crops and varieties: Cucumber: HO 416 (Mildew resistant),
Tomato: HO 215
(Hortaco issues existing varieties under private name)

Water: Analysis of water from well.

(Analysed at Naaldwijk).

NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P	Mn	Zn	Bo
0.1	0.2	7.4	3.3	1.4	0.5	7.4	3.4	2.4	o	0.1	1.3	43

EC m/s pH

1.7 7.1

The managers opinion was that an EC 1.7 was the highest limit to be allowed. Watersupply by dripirrigation. Told that the use of water in summer could be 25 l/m² per day. 10 l in the soil and 15 l in the pads (13½ for transpiration and 1½ for cleaning the pads).

Further information: Greenhouses on top of a hill which was levelled before building the greenhouses.

Planting out of the cucumbers takes place 11 and of the tomatoes 18 - 20 days after sowing (depending of the time of the year).

The cooling system is used as little as possible. The ventilators switch on at 20° C outside and watering the pads subsequently at higher temperature levels.

Intends to change to growing on rockwool next season.

Expected yield: Expects 35 kg/m² as an average. Tomatoes a little less and cucumbers a little more. In money SR 100/m².

Comment:

We are afraid that a pad of 1.20 m high is insufficient. It could be possible that sometimes the CO₂ content in the greenhouse is too low, in particular when the fans are off, in a full grown crop with many leaves and in bright sunshine. 35 kg seems absolute maximum, under the circumstances.

5. Hala Agriculture Estate Mothannab (19-201985)

Manager: Not present. Spoken to a worker from Egypt.

Greenhouses: 5 Ha fiberglass Austrian made. Built 4 years ago. Pads and fans both in top of a central path. Plastic trunks with holes used for cooling as well as for heating. Extra ventilation possibility in top. Heavy construction.

Crops and varieties: Cucumber: 3 Ha,
Tomatoes: 0.5 Ha,
Melon : 0.5 Ha,
Okra : 0.5 Ha,
Sweet pepper: 0.5 Ha.

Water: No information about waterquality. System of dripirrigation.

Further details: Propagating plants in Yiffy 7.
Settpoint nighttemperature 20° C.
Soil never desinfected.
To recording by camera lightmeter showed relation
light inside and light outside was 125 : 1000. The
bad lichtcondition inside was caused by:

- Fiberglass (instead of normal glass)
- Heavy construction
- Overlap in roofpanes
- Plastic trunks
- Dark gables
- Darkness in top of central path
- White wash and dust on the roof

Comment:

First truss of tomatoes very high (leaf 12 and long internodes). Sweet pepper also very elongated. Main reason for this the bad relation between temperature and light.

In different crops aphids and red spider. In melon cucumbervirus I. General impression was that the level of growing was deplorably low.

6. Al Fahhad-farm (owner estate-agent)
(19-2-1985)

Manager: Klaas Chardon (since 4 weeks). Earlier Siem Kruithof (left suddenly).

Greenhouses: 2 Ha. Built 2 years ago by Prins Dokkum. Pad and fan cooling system at right angles to the direction of bays and rows. During two years no maintenance has taken place. Essential equipment was consequently out of order: fans of cooling system blocked, irrigation system broke down, electricity idem.

Crops: Cucumbers and tomatoes.

Water: EC 1. In wide surroundings water of this quality is available. No reverse osmosis needed. Dripirrigation.

Further details: Big shed of Geerlofs with cooling capacity.
The proper fertilizers were recently not available, consequently outdoor fertilizers were used and these had blocked the diluters.
A new steaming boiler of Brinkman had just arrived.
The capacity was 770.000 K.cal/h.
A heavy powergenerator was in operation because there was no powersupply from the town at the moment.
The electricity provisions were very badly installed.

Comment:

The younger tomatoplants looked very well. The older crop was attacked bij White Fly and Yellow leaf curl virus.

We are convinced that the air current from pad to fan, square on the direction of the bays and rows, is wrong. There is too much resistance and consequently a large difference in temperature between pad and fan

end.

The capacity of the steamboiler is limited. It may be too limited for the area of glass concerned.

7. Owaidah Farms Al Hayerroad-Owaidah (owner Abdul Rahman, Business man)

Manager: A man from Egypt. Earlier Hortaco.

Greenhouses: 8 Ha of which 5 Ha fiber, built by Serres Flores 4 years ago and 3 Ha glass built by Dutch Greenhouse Corporation (DGC), Zevenhuizen, Holland 2 years ago. In the glass-houses a movable shading screen. The pad and fan cooling system was square on the direction of the bays and plant-rows. Warm air heated.

Crops and varieties: Cucumber: Caramello
Tomato : Dario
Eggplant: Gold Star and dauphine

Water: The water of the well had a total salt content of 4000 p.p.m.. By reverse osmosis the salt content is being reduced till 200 p.p.m. but than this water again is mixed with wellwater to a level of 500 p.p.m. Dripirrigation system.

Further details: Shading screen closes at daytime when temperature is 25° C. This means that it is often closed for hours on end.
In general in winter 10% of the tomatoes are infected by Yellow leaf curly virus. In summer this may amount to 50%.
A Priva computer was installed for heating, cooling and screening.
Good equipment (graders, cooling, fertilizer equipment, etc.).

Yield: Cucumbers and tomatoes 30 kg per m².
Eggplant 4 kg/m² in a period of 4 months.
The price for tomatoes was SR 8-10/5 kg (at the moment). They had a contract with a supermarket for delivery the year round at SR 22/5 kg. The highest price in the free market one may expect is SR 30/5 kg.

Comment:

Fruitsetting in tomatoes, not satisfactory in spite of using hormones. Some Cladosporium and Botrytis in this crop.
Trimming work (laterals and leaves) somewhat behind schedule.
Plants along central path much better. This means that in the houses lightconditions are not optimal.
The eggplants had long internodes. This may also be the result of a wrong temperature/light relation. In this crop aphids and red spider.

8. Sarah Farms, Naif. Owner: minister of Home Affairs (20-2-1985) (King's brother)

Manager: Not at home.

Greenhouses: 5 Ha fiberglass, 3 years old. Built by an American company. Concreet floor i.c.w. hydroponics. Mist cooling system.

Crops and varieties: Cucumber: Mac-Able and Sandra.
Tomato : Dombo and Jacinto (Royal Sluis).

Water: Water from a well of 1.5 EC. N.F.T. system (recirculation)

Fertilizing: In use was a "standard" of soluble fertilizers named Hydro-sol 5-11-26. About 110 kg of this in 1000 liters results in quantities in p.p.m. as follows:

N	P	K	Mg	SO ₄	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo	Cl
50	48	210	30	117	3	0.5	0.15	0.15	0.5	0.1	0.04

After this has been dissolved in the tank + 87 kg Calcium Nitrate must be added. The total N will than be 150 p.p.m. and Ca 129 p.p.m. This mixture is used in the period from seed to flowering and in cucumbers as well as in tomatoes. After flowering has begun also 29.5 kg potassium nitrate is added for tomatoes and 15.5 kg for cucumbers. The pH of the water is 6.0-6.3. The concentration in EC is as follows: (natural water-EC not included)

	Tomatoes	Cucumbers
From sowing to transplanting	1.5	1.5
After transplanting	2	1.8
From picking	2.3-2.5	
From 11th day to first flower		1.5-2.0
Later		2.3-2.5

Further remarks: Propagating plants in rockwool blocks.
Cucumber 13 days in propagating house, tomatoes 17-20 days, depening of the time of the year.
Cucumber 3 and tomatoes 2 crops a year.

Yield per year: Cucumber 26.4 kg/m²
Tomatoes 20 kg/m²

Comment:

In contrast with most other nurseries many figures were available. The mist cooling system drops temperature only 3-4° C. That is insufficient. The question rises how it is possible that such a system was introduces under these climate conditions.

We doubt if the fertilizing is right. There is no enough control during the growing season and they give a lower concentration when the plants are young and a higher when the plants are old.

The yield is not high and may be influenced by the type of greenhouse, the EC of the water and the fertilizing.

The picked tomatoes showed signs of blotchy ripening, this in spite of the high saltcontent of the water.

In the cucumbers we saw many young fruits dying in an early stage and also that the leaves tended to yellowing (may be as a result of lack of certain elements).

9. Astra Farms. Owner Mr Sabin Faher Masri, Tabuk (23-2-1985)

Manager: The manager of the greenhouse compartment was not present. Reception by the consultant of this concern Mr. A.F. Masarani (from Syria).

Greenhouses: 50 Greenhouses of 2000 m² each = 10 Ha (fiber)
300 Plastic houses of 500 m² each = 15 Ha
The planning is to extend with 10 Ha glasshouses.
The building of the plastic houses started 4 years ago.
The material was provided by a U.S. company. The fiberglass houses were heated by hot air and cooled by pad and fan system. The pads were protected by cambric. They recently bought another existing nursery of 8 Ha in the area.

Crops and varieties: 12.5 Ha cucumbers: Arabio
11 Ha tomatoes: Laura
Sweet pepper
Roman lettuce and iceberg lettuce
Strawberries.
Carnations.
Roses.
House plants, mainly Dracaena and Dieffenbachia.

Water:

	pH	EC	K	S	Ca	Mg	Cl	HCO ₃	Na
Tapwater laboratorium	7.55	0.57	0.06	-	60	14	103	145	50
,, greenhouse	7.40	0.54	2	-	5	13			53
,, greenhouse	7.40	0.54	1	-	68	14			54
,, N.F.T.	7.25	0.57	6	82	68	15	105	125	59
,, N.F.T.	7.18	0.66	2	23	65	17	142	134	81
Abdalla tap	7.55	1,98	6	198	227	61	263	138	144
Ahmad Mashor Well	6.25	0.64	8	29	60	23	102	139	42

The elements are in p.p.m.

The quality of the water seems good. Only the Abdalla tap is bad. The temperature of the water is high and that is why cooling is necessary. The water is to be found at a depth of 400 m. Borehole 450 m. The watersupply varied. In cucumbers, tomatoes and sweet pepper in containers with peat drip irrigation. In carnations and roses spraylines, hydroponics (N.F.T.) in tomatoes, strawberries and lettuce. Next year they intend to change to rockwool.

Further details: Astra is a big company with branches in transport, trade, prefab houses, insurances and agriculture and horticulture.

The area is in winter so cool that apples can be produced (35 Ha).
Roofs of the greenhouses are cleaned when necessary.
Movable benches in some greenhouses (for propagating purposes and for growing houseplants).
8 Workers per Ha (without labour for handling).
Mr. Stokman from Holland advises monthly about the roses.
Own laboratory for water/soil analysis, since last year.

Comment:

Impression was that there is very good management. They were very well equipped.

Tomatoes looked good. Cucumbers many aborted fruits and as a consequence of this, big leaves and a heavy canopy. Strawberries bad, fruits small and many plants died. In Roman lettuce much tipburn. Also tipburn in Draecena. Possibly influence of waterquality. Tomatoes, cucumbers and sweet pepper wide pathes (6 rows on 5.40 m). In general too wide spacing.

10. Abou Sagher Modern Farms, Al Kharj (24-2-1985)

Manager: Palestinian, as is the owner.

Greenhouses: 1 ha plastic tunnels and
1 Ha fiberglass greenhouses.
Both built by a French company in 1982. Tunnels unheated but a simple system of mechanic ventilation (by wires). The greenhouses were heated by hot air and trunks and cooled by pad and fan.
The pads were protected by nylongauze against sand and possibly White Fly.

Crops and varieties: Cucumbers
Tomatoes: Carmillo from Royal Sluis
Beans : Clovis ,, ,, ,,
Squash

Water: Total salt content 1100 p.p.m.

Yield: First two years 15-17 kg/m². In 1984 7 kg cucumbers and 12 kg tomatoes (nematodes).

Further details: Against nematodes Basamide is used but this takes 45 days in winter and 20 days in summer before one can plant out again.

Comment:

Tops of the tomatoes burned as a consequence of closed tunnels and intensive sunradiation.

8 Rows in tunnels of 8 m wide (wide plantdistance).

In newly planted cucumbers Red spider and Mildew.

11. Al Kharj. Owner Minister of Agriculture (24-2-1985)

Manager: Dr. Mohmed Gaily Abdul Razig (Director). A young Belgian was responsible for the growing side and a man from Sudan for the vertilizing.

Greenhouses: 6 Ha Venlohouses with pad and fan cooling and hot air heating just finished. 0.6 Ha propagatinghouse being built. All materials supplied by v.d. Hoeven/Dace. Building started by v.d. Meer and was completed by Arabian Agriculture and Livestock Investment Company. Panes of 74 cm. Costs R.S. 160/m² (no buildings inclu-

ded).

Water: Two wells. One of 65 and one of 200 m deep. Total salt respectively 2200 and 900 p.p.m. Reverse osmosis brings it down to 100 p.p.m. but this water is mixed with water of 900 p.p.m. in a relation of 1:1 so that the final result is water of 500 p.p.m. This is done because they think that this quality of water is good enough and that is why the reverse osmosis installation has a capacity of only 350 m³ a day while in summer the need would at least be 600 m³ a day. The residue is mixed with well water and supplied to the palm trees. There should be a chemical what is added to the water that is used for wetting the pads.

Comment:

Very well equipped and good lay out.
Pad and fan cooling at right angles to the direction of the bays but the direction of the plantrows will be the same as the air current.
Spraylines in direction of the bays.
Greenhouse not completely tight between panes and gutter.
Capacity of reverse osmosis installation insufficient. The same goes for the capacity of grading machine and steamboiler.

12. Sanabel, Al Kharj

(24-2-1985)

Manager: Man from Syria. Before A. Stolk.

Greenhouses: 5 Ha. Partly fiberglass of 5 and partly Venlo of 4 years old. Pad and fan cooling and heating. Venlo built by Dalsum. In the Venlohouses a shading screen

Crops and varieties: Tomatoes: 4 Ha. 83W244 and Buffalo Enza
Cucumbers: 1 Ha. Maram Bruinsma
Strawberries: (in pipes) Bogota

Water: Well 2400 p.p.m. total salt. Is reduced to 65 and later mixed with well water. Final result is 700 p.p.m.
Tomatoes in peatbags and dripirrigation.
Cucumbers in soil and also dripirrigation.

Yield: Tomatoes on peat bags 33 kg/m². Tomatoes in soil 28 kg/m².
Price for strawberries S.R. 40/kg.

Further details: Plants in soil raised in soilblocks.
Uses screen in summer 2/3 hours a day. More whitewash than necessary.
12000 cucumberplant/Ha.

Comment:

In general one of the best tomatoecrops we have seen in this country. In one of the tomato varieties blossom end rot, which indicates that no higher EC of the water is wanted. On the other hand a reasonable yield is possible when using the waterquality mentioned. A lot of Mg deficiency occurred but this could also be a consequence of a large fruitload on the plant.

The pads were covered with much sand and salt.

13. Cousin of the King, Ammariha
(24-2-1985)

Manager; Not yet decided. May be Hortaco. We were recieved by Mr. Regout of Grimbergen (builder of the houses).

Greenhouses; 3.2 Ha included the shed. 6 Compartments of which 5 covered with horticare and 1 with normal glass. Between the 6 compartments there was a wide corridor. Pad and fans in topgables. Spraylines at right angles to the direction of the bays. Very tight between gutter and panes. Distance from soil to gutter 2.80 m.

Water: Total salt 700 p.p.m. After reverse osmosis 75. Capacity of Danish reverse osmosis installation 275m³/day. Watersupply by dripsystem which also can be used when changing to rockwool (next year).

Further information: Price of the greenhouse and all what is in it S.R. 5,900,000 (without well and soil). Total investment S.R. 242/m².

Comment:

Horticare visibly darker than normal glass. So we wonder if it is too dark in certain times of the year.

16 % of the area under cover is unproductive (13% if padcorridors are to be planted).

14. Saudi Green Nurseries, Quatif
(25-2-1985)

Manager: Mohammed Akter Hasan (from India and by origin a pathologist).

Greenhouses: 15000 m² inclusive buildings. Fiber. Built by Candian Hydro Garden, Ontario. Heated by hot air and trunks. Cooled by pad and fan. Floors partly concrete i.c.w. hydroponics. 6 years old.

Crops and varieties: Tomatoes: Laura and Perfecto (de Ruiter)
Cucumbers: Esmeralda.

Water From well. Total salt 3500 p.p.m. Is reduced by reverse osmose to 300 p.p.m. Capacity of installation + 150 m³/day.

Further details Used hydroponics (NFT) without mat. Colour black.
Feeding: EC water during first 15 - 20 days 1000 p.p.m. In second period 2000 and from moment of first picking 3000 p.p.m. Every 15 day the old solution is thrown away a new solution is prepared
Propagation in Yiffy and in rockwoolpots.

Comment

Concentration of nutrients in first period, and may be also in the

second period, too low with as consequence thick stems, much Botrytis and bad fruitsetting.

Yellow leaf curly virus and possibly some Alternaria.

A lot of unused space.

Nice looking young cucumbers.

15 Nabil Khatem, Sihot (25-2-'85)

Manager: Man from Sudan.

Greenhouses: 1 ha plastic tunnels, 3 years old.

Crops: Cucumber, Snake cucumber, Squash and tomatoes.

Further information: From one tomatohouse a soilsample is taken.

Comment

Impression was that there was a high salt content in the soil.

Bijlage IV

Draft die aan de Saoedische autoriteiten ter beschikking is gesteld.
Voorstel tot en functie omschrijving van aan te stellen functionaris.

HORTICULTURE IN GREENHOUSES IN SAUDI ARABIA

This contains an inventory of the main problems facing this young industry in Saudi Arabia.

On this basis a proposal is drawn up for the type of possible assistance and the task and qualifications of the man involved.

Ir. J.M. Jacobs

Ing. J.H. Groenewegen

Horticulture in greenhouses in Saudi Arabia

Introduction

Horticulture in greenhouses is the most sophisticated form in plant growing.

By application of different techniques it is possible within certain limits to influence natural conditions to suit the growing plant. The more natural conditions differ from the demands of the plant, the more difficult to manage the techniques.

Natural conditions in S. Arabia differ vastly from the optimal ones. As a consequence horticulture in greenhouses in this country is difficult and demands a high level of knowledge and a high level of technical equipment (and investment).

Water :

Water quality is crucial for the success of greenhouse production. In the Netherlands an EC_w of the source of 1.5 is the highest acceptable salt content when growing in soil. Salt concentrations above this level have a direct negative effect on yields. In Saudi Arabia the EC_w from natural resources is usually much higher. Desalinisation through reversed osmosis will be desirable in many cases.

Apart from the direct effect on plant production the effect on the soil itself should be taken into consideration. Under the reigning climatic conditions a continuous buildup of salinity in the top soil will occur, resulting in a steady reduction in growing capacity. Leaching possibilities are limited. This effect can be overcome by practising some sort of substrate or hydroponic system. However, this technique requires an even better water quality than growing in the soil. (EC_w 1.0 to 0.5 depending on the system).

Pests and Diseases :

Soilborn diseases will always occur in greenhouses after the first few years. Crop rotation is no solution. Disinfection of the soil solves only part of the problem. The only real solution seems to be a change to substrate- or hydroponic systems as soon as soilborn diseases become a problem. This requires additional investments and an adequate level of knowledge of the grower.

Virus diseases are widespread. The infection via insects is important. Spraying against aphids and whitefly needs much attention. It is important that the necessary chemicals are available when needed and of the proper quality and composition. Measures should be taken to keep the houses free from insects as much as possible.

Temperature and light :

Day-temperatures in greenhouses often become too high under the Saudi Arabian sun. On the other hand sunlight is a most important growing factor. Light should be let into the house as much as the temperature regulation allows. This means that the greenhouse should be constructed of materials that give the least obstruction to light.

Temperature regulation is in the first place a matter of a perfect cooling system. Reducing light must be regarded as a last resort measure to control temperature and should be practised as little as possible.

Cooling :

The effect of the cooling system should be maximal. Construction, location in the house, capacity calculation, protection against sandstorms, maintenance should all be as perfect as possible. Blocking up by salt and sanddeposits decreases the capacity dramatically. Here exists a direct relation to water quality.

Fertilizers :

High quality fertilizers are a necessity to prevent extra saltresidues in the soil and watering systems.

It seems that in reality these are not always in time available. This poses large difficulties and leads to loss of production.

Other materials :

These are difficult to obtain. There is hardly any quick-service available for maintenance or repair of equipment. This means that a lot of materials, spareparts etc. must be kept in stock on the farm.

Laboratory facilities for soil and water analysis :

Regular and quick analysis of soil and water is a necessity for a proper crop management. That is even more so when growing in substrates of hydroponics. Private laboratories should be encouraged to provide these services.

Carbondioxide-application :

Under Saudi conditions it is hardly possible to raise CO₂-contents in the house. This means a loss of production of 10-15%.

Marketing :

There is little information about the market for vegetable crops (demands, capacity, location, seasonal variations, etc.). The danger exists that in certain areas a periodical surplus builds up while in other places there is shortage. In this way much produce gets lost or cannot be sold profitably. As there is no statistical information about market supplies and prices it is virtually impossible to make proper studies about profitability, production planning, budgeting etc.

Management :

The items mentioned demand a highlevel management of the greenhouse farms. It must be stressed that this is the more so under the difficult conditions in Saudi Arabia.

The growing process demands at least as much insight and knowledge as in the Netherlands. The technical equipment is complex (cooling, heating, reversed osmosis, distribution of water and fertilizers, computer etc.). These installations require know-how, careful attention and maintenance. Much of this has to be done by the farm staff, as adequate service from elsewhere will often be difficult to obtain.

Besides, production-planning, labour-management, administration, marketing are tasks that have to be done.

It is our impression that in many cases the manager has too many tasks to perform on his own. It should be possible for him to concentrate on the most vital part of the farm: the growing-proces of the crop. Adequate assistance should be available to him to do other jobs like maintenance, marketing etc.

Summary :

Conditions in Saudi Arabia are such that limitations to top-production are unescapable. Nevertheless under proper management it seems to be possible to reach a reasonable result which, depending on market-prices, may be very well profitable.

This leads to the conclusion that there is scope for advisory-work in order to support the management of the greenhouse-farms.

Proposal for a Dutch-Advisor for the Ministry, as requested by his Excellency Deputy Minister A.A. Modbil and Director General A. Zaïd.

I. Proposed Tasks :

1. Making an inventory of weak and strong points of greenhouse vegetable-production units in the Kingdom concerning :

- Water supply and water quality
- Water- and feeding-distribution systems
- Greenhouse constructions and lay-out
- Systems for climate conditioning
- Management of plant- and fruitproduction
- Pests- and disease control
- Transportation-systems on the farm
- Marketing-strategy
- General management
- Etcetera

This inventory provides useful information for different purposes as there are :

- extension work
- training
- contributing to the evaluation of feasibility-studies
- preparation of government-policies as regards marketing, labour requirements, trainingprograms, material imports etc.

2. Extension work on farms and to farmers-groups. This should be directed to the farm-managers and/or the people directly concerned with crop-production.

3. Special attention should be paid to greenhouse-climate-conditions and to the effect of measures influencing these. There is a notable lack of essential information on this subject. Some investigation work on farm-level is necessary. These measurements should be directed at existing situations on the spot and demonstrate direct result , thus providing a basis for improvement.

4. Advising the Ministry, on its request, on matters concerning greenhouse-production in the Kingdom.

II. Qualifications of applicants :

- Bachelor degree or comparable education level (Ir or Ing)
- Sufficient experience in
 - . practice of greenhouse-farming
 - . extension
 - . applied practical experiments
- Ability to express himself in English
- Ability to cooperate with other experts in research extension, training and administration in- and outside the Ministry-organisation.

III.-The estimated costs of equipment for greenhouse-climate investigation are approximately RS 50.000.

-Some assistance for this work will be necessary and has to be provided : a preliminary estimation of $\frac{1}{2}$ manyear.

-The advisor will be supported by scientific institutions in the Netherlands. If called upon adequate expertise can be provided by:

Glasshouse Crops Research and Experiment Station
Institute for Mechanization, labour and buildings
Institute for Plant pathology

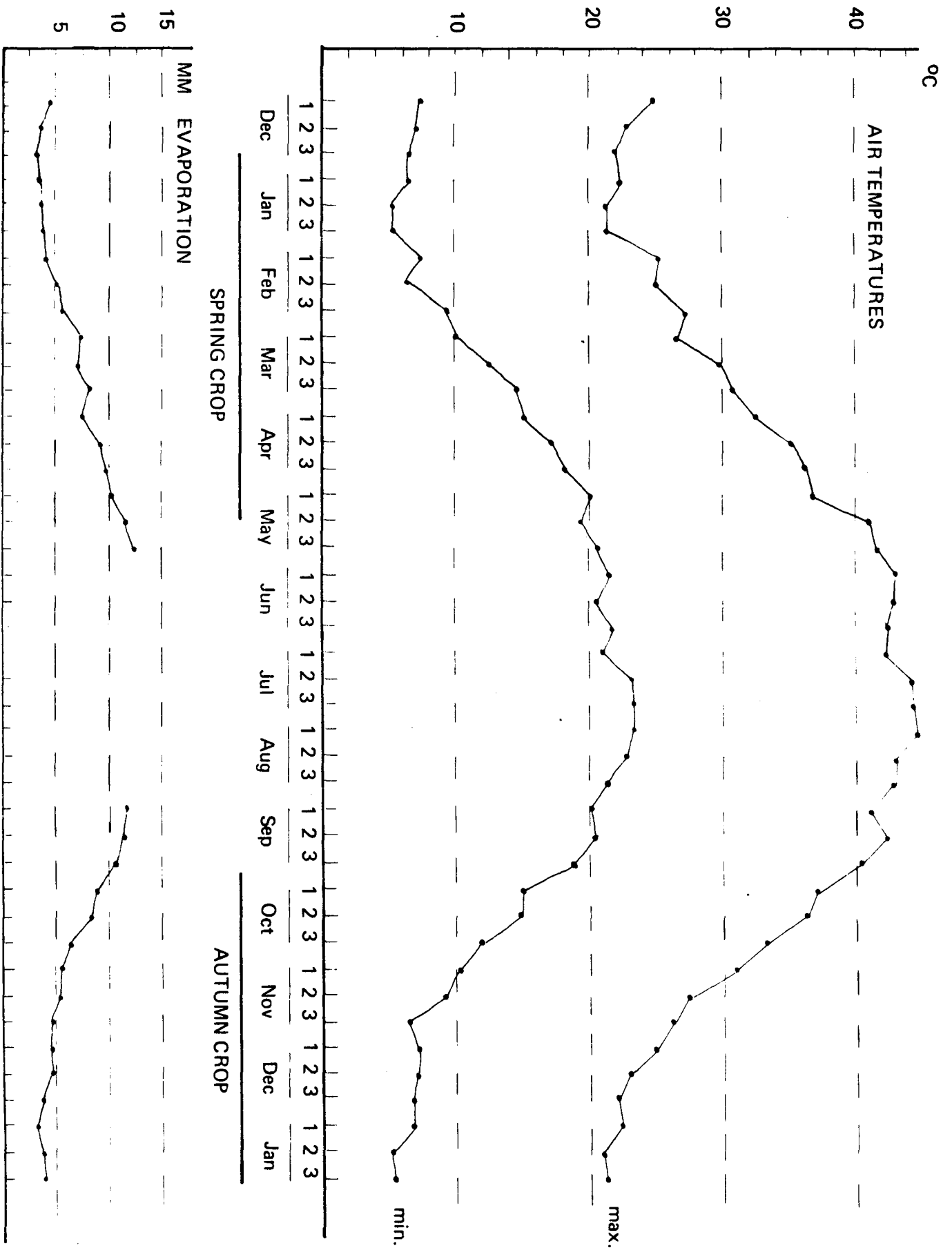
Bijlage V

Enkele gegevens betreffende het klimaat:

Riyadh
(N 23° 34' E 46° 43')
climatological data summary

period 1966-1975

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
atmospheric temperature												
absolute maximum	32	35	39	42	44	47	49	47	45	42	37	32
average daily maximum	22	24	29	33	39	41	43	42	39	35	27	22
absolute minimum	-2	-1	0	7	13	17	18	19	15	10	5	-2
average daily minimum	7	9	12	17	21	25	26	26	20	17	14	9
daily mean	17	19	23	26	31	34	36	38	33	30	24	20
average relative humidity %	49	40	33	30	26	17	16	15	19	22	45	50
rainfall mm	9	1	20	22	5	0		0	0	0	0	2
wind speed (km/hr)												
maximum	50	56	54	79	79	64	68	61	57	54	50	54
daily mean	14	14	14	14	14	18	18	14	14	14	13	15
number of days with speed above 33 km/hr	1	4	3	4	4	5	5	3	2	1	1	2



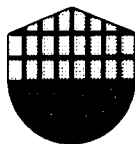
Bijlage VI

Voorbeeld van een Grondanalyse (in dit geval genomen in Quatif
(East-Province)).

ANALYSEVERSLAG

KASGROND

basis + bijmestonderzoek



PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS

Postbus 8

2670 AA Naaldwijk

Telefoon: (01740) 265 41

RELATIENUMMER: 199999

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS
ZUIDWEG 38
2671 MN NAALDWIJK

DATUM ONTVANGST : 18- 3-85

MONSTERNEEMER: 8

ONDERZOEKPAKKET: 30

ANALYSENUMMER: 40784

MONSTERAANDUIDING:

LIGGING PERCEEL/AFSCHRIJF :

DATUM VERZENDING: 22- 3-85

ONS KENMERK : EVV

ADVIESCODE: 2

PROJEKT : A2

SAOEDI ARABIE

ORGANISCHE STOF: 4.5

KOOLZURE KALK: 1.6

pH(KCL): 7.0

TOTAALZOUT(EC): 2.7

KATIONEN (IN MMOL PER LITER EXTRACT)

NH4	K	Na	Ca	Mg
0.1	0.2	4.9	13.2	2.3

ANIONEN (IN MMOL PER LITER EXTRACT)

NO3	CL	SO4	HCO3	P
1.4	4.6	7.9	0.3	0.04

DIT MONSTER HEEFT EEN NORMAAL ORGANISCH-STOFGEHALTE. KOOLZURE KALK WERD VOLDOENDE GEVONDEN. DE pH IS NORMAAL. HET NATRIUM EN CHLORIDE-GEHALTE IS HOOG. IN VERBAND MET DE HOGE CALCIUM, MAGNESIUM EN SULFAATGEHALTEN IS HET TOTAALZOUTGEHALTE (E.C.) HOOG. DE OVERIGE IN WATEROPLOSBARE VOEDINGSSTOFFEN WERDEN WEINIG TOT MATIG GEVONDEN.

Het bedrijfslaboratorium is vanaf heden voorlopig bereikbaar onder telefoonnummer 01749-45121 *

Onderzoek wordt verricht en adviezen worden uitgebracht alleen op voorwaarde, dat de aanvrager afstand doet van ieder recht op aansprakelijkstelling.

Betekenis van de analysecijfers.

Organische stof. Het gehalte wordt opgegeven in gewichtsprocenten van de droge grond en geeft een indruk over de aard van de grond. Het gehalte is in hoge mate bepalend voor het vochthoudend vermogen.

Koolzure kalk (CaCO_3) en pH (KCL of H_2O).

Bevat een grond koolzure kalk, dan kan men in het algemeen zeggen dat deze niet zuur is. Op zeeleigonden is een kalkgehalte van 1% en een pH-KCL van 6,5 gewenst. Bij rivierkleigonden zijn kalkgehalte en pH van nature doorgaans lager. Naarmate kleigrond meer organische stof bevat, mogen de cijfers lager zijn dan hierboven aangegeven. Voor zand- en veengronden is het gewenst dat de pH-KCL niet lager is dan respectievelijk 6,0 en 5,0. Bij lagere waarden zal doorgaans een kalkbemesting worden geadviseerd. Het koolzurekalkgehalte wordt opgegeven in gewichtsprocenten van de droge grond. Bij basis-onderzoek wordt de pH-KCL bepaald, bij jaarlijks onderzoek de pH- H_2O .

Afslibbare delen. Gewichtspercentage op de droge grond van minerale delen kleiner dan 16 μm (micrometer). Naarmate het percentage hoger is, heeft de grond een hoger absorptievermogen. Bij bekalking en bij bemesting met kalium-, calcium-, magnesium-, en ammoniummeststoffen moet hiermede vooral op nieuwe gronden rekening worden gehouden.

Actief mangaan

Actief mangaan is het mangaan in de grond dat direct beschikbaar is of door reductie beschikbaar kan komen. Bij hoge gehalten actief mangaan kan bij stomen zoveel mangaan beschikbaar komen dat vergiftiging kan optreden. Bij de grenzen die hieronder genoemd zijn kan dit bij daarvoor gevoelige gewassen het geval zijn.

Zand	1,5	mmol per kg grond
Zavel	2,0	
Klei	2,5	
Venige klei	3,0	
Veen	3,5	

Mangaan water.

Bij mangaan water wordt het voor de plant direct beschikbare mangaan bepaald. Bij te hoge gehalten kan mangaanvergiftiging optreden. Tussen de gevoeligheid van de gewassen hiervoor bestaan grote verschillen. Globaal wordt als volgt gewaardeerd.

2 μmol per 1 extract	gunstig laag
2 - 10 μmol	matig hoog
11 - 20 μmol	vrij hoog
> 20 μmol	hoog

Bepalingen in het 1 : 2 volume - extract.

Het elektrische geleidingsvermogen (EC) van het 1 : 2 volume-extract is een maat voor de zouttoestand van de grond. Het wordt uitgedrukt in milli-Siemens per cm. bij 25°C (mS. cm^{-1} bij 25°C). De gehalten aan chloride en voedingselementen worden uitgedrukt in mmol per liter extract.

De analysecijfers kunnen als volgt worden gewaardeerd.

Waardering	Geleidbaarheid (EC)	Chloor (Cl^-)	
laag	< 1.1	< 1.6	
normaal	1.1 - 2.0	1.6 - 3.0	
vrij hoog	2.1 - 3.0	3.1 - 4.5	
hoog	3.1 - 4.0	4.6 - 6.0	
zeer hoog	> 4.0	> 6.0	

Waardering	Stikstof($\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$)	Fosfor (P)	Kalium (K^+)
laag	< 1.6	< 0.09	< 0.8
matig	1.6 - 3.0	0.09-0.16	0.8 - 1.4
normaal	3.1 - 4.5	0.17-0.24	1.5 - 2.1
vrij hoog	4.6 - 6.0	0.25-0.32	2.2 - 2.8
hoog	> 6.0	> 0.32	> 2.8

Waardering	Magnesium(Mg^{++})	Calcium (Ca^{++})	Sulfaat (SO_4^{--})
laag	< 0.6	< 0.9	< 0.6
matig	0.6-1.0	0.9-1.6	0.6-1.0
normaal	1.1-1.5	1.7-2.4	1.1-1.5
vrij hoog	1.6-2.0	2.5-3.2	1.6-2.0
hoog	> 2.0	> 3.2	> 2.0

Bij waardering van de stikstofoestand van de grond worden ammonium en nitraat gesommeerd. Gewoonlijk is de hoeveelheid ammonium niet van betekenis. Alleen enige tijd na stomen en kort na een zware bemesting met een ammoniumhoudende meststof kan de ammoniumstikstof in de grond van betekenis zijn.

De waardering voor calcium en sulfaat moet worden gezien als een eerste aanzet om te komen tot een goede interpretatie van deze analysecijfers. Onderzoek en ervaringen in de komende jaren kunnen wijzigingen nodig maken. Vaak blijken de gehalten aan calcium en sulfaat in de grond hoog te zijn. Dit hangt dan vaak samen met het gebruik van gietwater of meststoffen waarin deze verbindingen in grote hoeveelheden aanwezig zijn.

Bijlage VII

Lay out van één van de bezochte bedrijven.

